



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗ ПО МИННО ДЕЛО, ГЕОЛОГИЯ И МЕТАЛУРГИЯ  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL UNION OF MINING, GEOLOGY AND METALLURGY  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОЮЗ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ, ГЕОЛОГИИ И МЕТАЛЛУРГИИ

# PROCEEDINGS

OF THE XI<sup>TH</sup> NATIONAL CONFERENCE  
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION  
OF THE OPEN AND UNDERWATER  
MINING OF MINERALS



елаците мед АД  ellatzite med АД



УПРАВЛЕНИЕ И ОБОГАТИТЕЛНА ФАБРИКА - с. Мирково 2086  
Тел.: (02) 923 77 12, Факс: (02) 923 78 67  
РУДНИК - гр. Етрополе 2180  
Тел.: (02) 923 76 72, Факс: (02) 923 76 78

HEAD OFFICE AND FLOTATION PLANT - 2086 Mirkovo, Bulgaria  
Tel.: (+359 2) 923 77 12, Fax: (+359 2) 923 78 64  
MINE - 2180 Etropole, Bulgaria  
Tel.: (+359 2) 923 76 72, Fax: (+359 2) 923 76 78

PROCEEDINGS OF THE XI<sup>TH</sup> NATIONAL CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION OF THE OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERALS

June 19-23, 2011  
International House of Scientists "Fr. J. Curie"  
Varna, Bulgaria

# **PROCEEDINGS**

## **OF THE XI<sup>TH</sup> NATIONAL CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION OF THE OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERALS**



June 19–23, 2011  
International House of Scientists “Fr. J. Curie”  
Varna, Bulgaria

### **EDITORIAL BOARD**

Prof. DSc. Stoyan Hristov (Chairman), Prof. Dr. Petar Daskalov,  
Dr. Eng. Kremena Dedelyanova, Dr. Eng. Konstantin Georgiev

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL UNION OF MINING,  
GEOLOGY AND METALLURGY**  
ISBN 978-954-92738-2-3  
2011, Bulgaria

The content of the papers is the sole responsibility of the authors.

If you are interested in purchasing a copy of this book, please:  
Telephone/Fax ++359 2 986 13 79  
E-mail: [mdgm@fnts-bg.org](mailto:mdgm@fnts-bg.org)



## ORGANIZING COMMITTEE

### Chairman:

Dr. Eng. Tzolo Voutov

Chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

### Honorary Chairman:

Prof. DSc. Eng. Stoyan Hristov

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

### Deputy Chairmen:

Dr. Eng. Lachezar Tzotzorkov

Todor Todorov

Prof. Dr. Ivan Milev

Chairman, Bulgarian chamber of mining and geology

General manager, Maritza Iztok Mines JSC

Rector, University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

### Moderator:

Prof. Dr. Petar Daskalov

Vice-chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

### Scientific secretary:

Dr. Eng. Kremena Dedelyanova

Secretary general, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

### Organizer:

Dr. Krassimira Arsova

Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

### Members:

Mag. Eng. Dobri Tzvetkov

DSc. Eng. Nikolay Valkanov

Mag. Eng. Huben Hubenov

Mag. Eng. Jossif Leviev

Mag. Eng. Andrian Valchev

Prof. DSc. Dimcho Iossifov

Dr. Eng. Vladimir Genevski

Dr. Eng. Konstantin Georgiev

Assoc. Prof. Eng. Kiril Chobanov

Dr. Eng. Ivan Markov

Mag. Eng. Delcho Nikolov

Mag. Eng. Dragomir Draganov

Mag. Eng. Hristo Nikolov

Dr. Eng. Todor Tzonkov

Mag. Eng. Shterjo Shterev

Mag. Eng. Ivan Bogdanov

Mag. Eng. Kostadin Najdenov

Prof. Dr. Paulin Zlatanov

Prof. Dr. Georgi Konstantinov

Assoc. Prof. Dr. Hristo Milkov

Mag. Eng. Stiljan Stankov

Mag. Eng. Ognjan Zarev

Mag. Eng. Javor Eftimov

Andreas Ispiridis

Prof. DSc Ivan Lalov

Prof. Dr. Slavcho Lazarov

Prof. Dr. Radi Radichev

Prof. Dr. Petko Dimitrov

Mag. Eng. Todor Dimitrov

Assoc. Prof. Dr. Zdravko Iliev

Assoc. Prof. Dr. Valentin Velez

Mag. Eng. Marin Poibrenski

Assoc. Prof. Dr. Anatoli Angelov

Assoc. Prof. Dr. Stanislav Topalov

Prof. Dr. Konstantin Trichkov

Executive director, "Ellatzite-med" JSC

Chairman, Board of directors, "Minstroy holding" JSC

Executive director, "MINPROEKT" JSC

Executive director, "NIPRORUDA" JSC

Vice – Executive Director, "Kaolin" JSC

Vice-chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

Vice-chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

Honorary member of the ISM

"Geotechmin" Ltd

Chairman, Association "Bulgarian coal mining"

Director, "Assarel Medet" JSC

Vice – Director, "Ellatzite-med" JSC

Vice – Executive Director, Maritza-Iztok Mines JSC

Chief engineer, "Andezit" Ltd

Ministry of economy, energy and tourism in Bulgaria

Executive Director, MDZ "Balsha"

Director, Opencast mine "Ellatzite"

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

Director, "Geostabil" SD

Manager, "NOAC" Ltd

Executive Director, Open pit Coal mines JSC

"N & N Fluorite" Ltd

Executive Director, "Hemus – M" JSC, Mezdra

University of mining and geology "St. Ivan Rilski",

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

Institute of oceanology, Bulgarian academy of sciences

Director of Department, Ministry of environment and water in Bulgaria

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

"Assarel Medet" JSC

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

## INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. DSc Stoyan Hristov	- Bulgaria
Prof. Dr. Georgi Konstantinov	- Bulgaria
Prof. Boris Al. Bogatov	- Belarus
Prof. Dr. M. Sulyukanovich	- Bosnia and Herzegovina
Prof. Dr. Josef Novak	- Czech Republic
Dr. Eng. Hans Yu. Palm	- Germany
Prof. Dr. Karsten Drebenstedt	- Germany
Prof. Yu. N. Economopoulos	- Greece
Prof. Dr. Risto Dambov	- Macedonia
Mag. Eng. Kircho Minev	- Macedonia
Prof. Dr. Miodrag Gomilanovich	- Montenegro
Prof. Józef Dubinski	- Poland
Prof. Dr. Emil Pop	- Romania
Prof. Dr. Dumitru Fodor	- Romania
Prof. DSc Vladislav N. Popov	- Russia
Prof. DSc Anatoliy Galperin	- Russia
Prof. DSc Sergey Kornilkov	- Russia
Prof. DSc M. B. Nosirev	- Russia
Prof. DSc Victor Al. Gordeev	- Russia
Prof. Dr. Vladimir Pavlovich	- Serbia
Prof. Dr. Slobodan Vujic	- Serbia
Prof. Dr. Ranko Todorovich	- Slovenia
Prof. Dr. Ali Kahriman	- Turkey
Assoc. Prof. Dr. Gyunter Tuncher	- Turkey
Prof. Dr. Tefik Güyagüler	- Turkey
Prof. DSc Genadi Pivnyak	- Ukraine
Prof. DSc A. Yu. Drizhenko	- Ukraine

## THEMATIC TOPICS

1. Contemporary technologies, systems and methods in open cast quarrying of coal, ore, industrial raw materials, ornamental rocks and building materials. Mineral processing and recycling.
2. Drilling and blasting technique, transport and work safety. Ventilation of the deep opencast mines.
3. Information technologies, computer systems, software products in geological prospecting, mine surveying and mining activity.
4. New machines and equipments – drilling, excavator, means of transport, spoil and recultivation machinery. Methods and devices for electrification and automation facilities of the processes. Repair activities.
5. Draining, stability and consolidation of slopes in opencast mines and quarries. Quarries waste dumps and tailings pools.
6. Ecological monitoring. Recycling and waste utilization. Reclamation of broken lands.
7. Economy, organization and management of the technological processes and production works in the open and underwater mining of minerals. Markets and realization of the products.
8. The mining legislation and his harmonization with European normative base. Education, qualification and specialization of mining experts of opencast and underwater mining of minerals.





## **C O N T E N T S**

### **A. CONTEMPORARY TECHNOLOGIES, SYSTEMS AND METHODS IN OPEN CAST QUARRYING OF COAL, ORE, INDUSTRIAL RAW MATERIALS, ORNAMENTAL ROCKS AND BUILDING MATERIALS. MINERAL PROCESSING AND RECYCLING**

A-1	<b>DEVELOPMENT OF OVERBURDEN WITH DRAGLINE IN STRATIFIED DEPOSITS OF PERMAFROST ZONE .....</b>	<b>17</b>
	Sergey Panishev, Sergey Ermakov, Alexander Burakov	
A-2	<b>THE IMPROVING OF TECHNOLOGIES DEVELOPMENT OF PLACER DEPOSITS .....</b>	<b>24</b>
	Sergey Ermakov, Alexander Burakov	
A-3	<b>OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERAL DEPOSITS IN BULGARIA .....</b>	<b>32</b>
	K. Georgiev, St. Christov	
A-4	<b>TECHNOLOGY OF EXPLOITATION FOR ONYX STONES WITH DIAMOND WIRE SAW AND PILOW SAW MACHINE IN THE OPEN PIT QUARRY "MANASTIR", PRILEP .....</b>	<b>42</b>
	Risto Dambov, Goran Stojkoski, Zoran Kostoski, Igor Stojkoski	
A-5	<b>LAND-RECLAMATION AT OPEN PIT MINES WITHIN THE KOSTOLAC BASIN .....</b>	<b>49</b>
	Saša Ilić	
A-6	<b>ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ МРАМОРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В СУРОВЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ .....</b>	<b>53</b>
	A. И. Косолапов, М. Ю. Кадеров, С. А. Косолапова	
A-7	<b>QUALITATIVE-QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF THE MARBLES FROM BELOVODICA AREA (MK) AND OPPORTUNITIES FOR THEIR EXPLOITATION .....</b>	<b>61</b>
	Orce Spasovski, Risto Dambov	
A-8	<b>POSSIBILITY FOR USING CONSOLE SPREADERS IN THE OPEN PITS OF MINES "MARITSA IZTOK" JSC .....</b>	<b>67</b>
	St. Christov, G. Georgiev	
A-9	<b>RESEARCHES OF PROCESSING TECHNOLOGY OF FLOTATION TAILING OF SB-HG GOLDCONTAINING ORE OF JIJICRUT DEPOSIT .....</b>	<b>72</b>
	Z. A. Zinchenko, I. A. Tuymin, M. S. Ismoilova, Sh. R. Samihov	
A-10	<b>ABOUT APPLICATION OF CRITERION FULL ENERGY EXPENSES AT A COAL MINING AN OPEN WAY .....</b>	<b>80</b>
	Tanaino A. S.	
A-11	<b>CONTROL OF ORE QUALITY REQUIREMENTS AT A STAGE OF OPEN PIT OPERATION .....</b>	<b>89</b>
	I. Gumenik, V. Panchenko, E. Strazhko	
A-12	<b>REVIEW OF PROSPECTIVE OPENCAST MINES IN KOSTOLAC COAL BASIN IN SERBIA .....</b>	<b>97</b>
	Babović M., Jevtić B., Ivoš V.	



A-13	<b>ANALYSIS OF CAUSES CONVEYOR BELTS DAMAGES ON THE KOLUBARA OPEN PIT MINES AND PROTECTION POSSIBILITIES .....</b>	<b>102</b>
	Milan Stojaković, Mihailo Petrović	
A-14	<b>APPLICATION OF DEEP SEA ORGANOGENIC MINERAL SEDIMENTS FROM THE BLACK SEA BOTTOM FOR PRODUCTION OF CLEAN AND SAFE FOOD .....</b>	<b>108</b>
	Dimitar Dimitrov, Petko Dimitrov	
A-15	<b>GEOLOGY AND NON-TRADITIONAL RESOURCES OF THE BLACK SEA.....</b>	<b>112</b>
	Dimitar Dimitrov, Petko Dimitrov	
A-16	<b>MINING OPERATION OF TROYANOVO-SEVER OPENCAST MINE .....</b>	<b>117</b>
	Georgy Konstantinov, Georgy Trapov	
A-17	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ НА ОЦЕНКА НА ЗАВИСИМОСТИТЕ МЕЖДУ ПАРАМЕТРИ В ОТКРИТИ РУДНИЦИ .....</b>	<b>124</b>
	Юлиан Димитров	
A-18	<b>ПРОБЛЕМИ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ЕТАПНО ОТРАБОТВАНЕ НА РУДНИК „ЕЛАЦИТЕ”, БЪЛГАРИЯ.....</b>	<b>132</b>
	Кирил Чобанов, Андрей Андреев, Надежда Чомпалова	
 <b>B. DRILLING AND BLASTING TECHNIQUE, TRANSPORT AND WORK SAFETY. VENTILATION OF THE DEEP OPENCAST MINES</b>		
B-1	<b>CRITERIA FOR EVALUATION OF THE SEISMIC ACTION OF BLASTING IN THE OPEN PIT MINES .....</b>	<b>143</b>
	Risto Dambov, Stefko Bosevski, Ilija Dambov	
B-2	<b>IMPACT OF BOTH NUMBER AND LOCALITIES OF MEASURING POINTS ON SOIL OSCILLATION LAW.....</b>	<b>150</b>
	Suzana Lutovac, Slobodan Trajković, Risto Dambov, Ljubinko Savić	
B-3	<b>BLAST DESIGN WITH OPTIMAL DELAYING INTERVALS FOR USE OF COMMERCIAL CARTRIDGES EXPLOSIVES AT BANJANI MINES –SKOPJE.....</b>	<b>157</b>
	Mile Stefanov, Risto Dambov, Ilija Dambov	
B-4	<b>MEASUREMENT AND ANALYSIS OF BLAST- INDUCED VIBRATIONS IN THE OPEN PIT COPPER MINE „VELIKI KRIVELJ“ BOR .....</b>	<b>163</b>
	Lazar Kričak, Milanka Negovanović, Ivan Janković, Dario Zeković	
 <b>C. INFORMATION TECHNOLOGIES, COMPUTER SYSTEMS, SOFTWARE PRODUCTS IN GEOLOGICAL PROSPECTING, MINE SURVEYING AND MINING ACTIVITY</b>		
C-1	<b>METHODOLOGY OF VISUAL IMPACT ASSESSMENT ON SURFACE MINES AND MEASURES OF MANAGING WITH THE VISUAL RESOURCE FOR THE DESIGN OF SURFACE MINES.....</b>	<b>173</b>
	Radmila Karanaka-Stefanovska, Zoran Panov	



C-2	<b>THE ROLE OF THE GPS-SYSTEM IN INTEGRATED CONTROL SYSTEM SKYLINES IN MINE FOR COPPER BUCIM .....</b>	<b>181</b>
	Todor Cekеровski, Jordan Zivanovic, Kirco Minov	
C-3	<b>COMPARISON OF SOME PARAMETERS FROM THE OLD AND THE NEW CONTROL SYSTEM IN MINE BUCIM .....</b>	<b>187</b>
	Todor Cekеровski, Jordan Zivanovic, Zoran Despodov	
C-4	<b>STATIONARITY OF THE MAIN GEOLOGICAL FACTOR - COPPER GRADE - A CHECK OR ACCEPTING A PRIORI? .....</b>	<b>195</b>
	Veselin Hristov, Stanislav Topalov	
 <b>D. NEW MACHINES AND EQUIPMENTS – DRILLING, EXCAVATOR, MEANS OF TRANSPORT, SPOIL AND RECULTIVATION MACHINERY. METHODS AND DEVICES FOR ELECTRIFICATION AND AUTOMATION FACILITIES OF THE PROCESSES. REPAIR ACTIVITIES</b>		
D-1	<b>ОЦЕНКА НА ТЕХНИЧЕСКОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ДВИГАТЕЛИ ЗА СРЕДНО НАПРЕЖЕНИЕ - ОСНОВА ЗА ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЯ, ГАРАНТИРАЩИ ПРОИЗВОДСТВЕНАТА ПРОГРАМА.....</b>	<b>205</b>
	Лъчезар Цоцорков, Делчо Николов, Николай Пелтеков, Николай Минеков, Петър Дееничин	
D-2	<b>ABOUT THE SISTEM EARTHING IN THE 6 KV ELECTRICAL GRIDS IN THE OPENCAST MINES .....</b>	<b>207</b>
	Ivan Stoilov	
D-3	<b>HOISTING- TRANSPORTING EQUIPMENT SELECTION FOR SERVICE OF OPEN BUILDING STORAGE .....</b>	<b>215</b>
	Kalin Radlov, Jivko Iliev, E. Evtim. Kartselin	
D-4	<b>EQUIPMENT FOR WASTE PILES FORMATION AT THE JSC “BELARUSKALI” .....</b>	<b>223</b>
	Konoplyanik I.A., Dovnar V.N., Rohouski A.M.	
D-5	<b>POTASH FERTILIZERS TRANSPORTATION AND STORAGE AT THE PROCESSING PLANTS OF THE JSC “BELARUSKALI” .....</b>	<b>228</b>
	Scherba V.J., Konoplyanik I.A., Konoplyanik A.I.	
D-6	<b>EQUIPMENT FOR BULK POTASSIUM CHLORIDE PROCESSING INTO GRANULATED FERTILIZER .....</b>	<b>234</b>
	Prushak V.J., Baiko A.E., Konoplyanik A.V.	
D-7	<b>ANALYSIS AND SELECTION OF THE PROCESS FLOWSHEET OF DISSOLUTION OF SYLVINITE BY PRODUCTION OF KCL USING THE METHOD OF THERMAL DISSOLUTION AND CRYSTALLIZATION.....</b>	<b>240</b>
	Zajats I.M., Konoplyanik A.V., Aderiho L.A.	





**E. DRAINING, STABILITY AND CONSOLIDATION OF SLOPES IN OPENCAST MINES AND QUARRIES. QUARRIES WASTE DUMPS AND TAILINGS POOLS**

E-1	<b>ИЗМЕСТВАНЕТО НА Р. САЗЛИЙКА – АКТУАЛЕН ПРОБЛЕМ НА ПЕРСПЕКТИВНОТО РАЗВИТИЕ НА РУДНИК „ТРОЯНОВО-СЕВЕР”</b> .....249 Й. Попов
E-2	<b>ENSURING THE STABILITY OF THE EAST WASTE DUMP AT THE ELATSITE MINE – AN IMPORTANT CONDITION FOR SAFE WORK</b> .....255 Stoyan Christov, Konstantin Naidenov
E-3	<b>DETERMINATION OF GRAVEL COMPUTATIONAL PARAMETERS OF ELATZITE OPEN PIT EASTERN DUMP</b> .....263 Violeta Ivanova
E-4	<b>REGULATION OF PHYSICAL/CHEMICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF POTASH FERTILIZERS</b> .....271 Krutko N. P., Dovnar D. N., Ahmadiyeva L. V.
E-5	<b>THE RELIABILITY OF CHOICE FOR WATER SUPPLY SYSTEM OF THE STANARI THERMAL POWER PLANT</b> .....276 Pavlović V., Šubaranović T., Polomčić D., Jakovljević I.
E-6	<b>AN INTEGRAL EVALUATION OF THE EARTH'S SURFACE SUBSIDENCE BY MINING OUT OF DEPOSITS</b> .....281 Mihail Vulkov
E-7	<b>ABOUT THE INFLUENCE OF THE WATER CONTENTS IN ROCK MASS ON THE SLOPE STABILITY</b> .....287 Mihail Vulkov
E-8	<b>DEFINITION OF THE MAXIMUM-ADMISSIBLE HEIGHT OF A CONE-SHAPED SAILING TAKING INTO ACCOUNT ITS ANISOTROPY UNDER THE SCHEME OF AN IS RIGID-PLASTIC BODY</b> .....294 Chanyshyev A. I., Efimenko L. L.
E-9	<b>OPEN-PIT BENCH STATE ASSESSMENT USING GEORADAR TECHNOLOGIES</b> .....300 Melnikov N. N., Kalashnik A. I., Kalashnik N. A.
E-10	<b>APPROACH TO REMEDIATION OF LANDSLIDE ON THE WORKING BENCH IN BUCIM OPEN PIT MINE</b> .....305 Kircho Minov, Zoran Panov, Radmila Karanakova Stefanovska, Slobodan Stojanov, Blagica Doneva
E-11	<b>PREVIEW OF IRRIGATION SYSTEM FOR THE DRMNO OPEN PIT MINE OUTER DUMP SOLUTION</b> .....312 Milanović R., Dimitrijević B., Vuković Z., Pavlović M.
E-12	<b>DESIGN OF AN INTERNAL WASTE DUMP WITHIN THE BOUNDARIES OF THE OPEN PIT</b> .....318 Zoran Panov, Kircho Minov, Radmila Karanakova Stefanovska, Slobodan Stojanov, Blagica Doneva



**F. ECOLOGICAL MONITORING. RECYCLING AND WASTE UTILIZATION.  
RECLAMATION OF BROKEN LANDS**

- F-1 **CHARACTERISTICS OF THE AREA AND THE SUBSTARTERS CREATED BY OPEN-CAST COAL MINING IN THE KOLUBARA BASIN** .....327  
Saša Ilić
- F-2 **ENVIRONMENT PROTECTION SYSTEM FOR TRANSPORT AND DISPOSAL OF ASH AND GYPSUM FROM AES GALABOVO TPP TO NON-HAZARDOUS WASTE DISPOSAL AREA** .....330  
Huben Hubenov, Krasimir Galabov, Ivan Arseniev
- F-3 **ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ОСВОЕНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ** .....339  
Анатолий Гальперин, Юрий Кириченко, Сергей Пуневский, Юрий Кутепов
- F-4 **EFFICIENT AND ECOLOGICALLY SAFE TECHNOLOGIES FOR OPENCAST GEOTHECNOLOGICAL EXTRACTION OF METALS IN ARTIFICIAL FACILITIES IN SITU** .....346  
Vladimir Danov
- F-5 **TECHNICAL RECLAMATION OF SLOPES OF WASTE DUMP OF COPPER MINING**.....353  
M. Petrov, R. Petrova
- F-6 **BIOLOGICAL RECLAMATION OF LAND DISTURBED IN OPEN PIT MINING OF COPPER ORE (THE EXAMPLE OF "ASSAREL MEDET AD)** .....359  
R. Petrova, M. Petrov
- F-7 **ENRICHMENT AND PROCESSING OF BELARUS PHOSPHATES** .....364  
Krutko N.P., Shevchuk V.V., Mozheiko F.F., Potkina T.N., Goncharik I.I.
- F-8 **INTENSIFICATION OF COLLECTIVE ACTION OF HIGHER ALIPHATIC AMINE SALTS DURING FLOTATION OF POTASH ORES**.....373  
Dihtievskaya L. V., Osipova E. O., Shevchuk V. V.
- F-9 **REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM WATERS USING BIOGENIC HYDROGEN SULPHIDE** .....382  
Svetlana G. Bratkova, Anatoliy T. Angelov, Katerina T. Nikolova and Elitsa Babanova
- F-10 **THE APPLICATION OF THE INFORMATION SYSTEMS WITH POSSIBILITY AND PARTICIPATION IN SOME INDUSTRY PROCESSES**.....389  
Aleksandar Krstev, Boris Krstev, Goce Vuckovski, Zoran Vuckovski, Dejan Krstev
- F-11 **THE DESCRIPTIVE STATISTICS FOR THE INPUT AND OUTPUT PARAMETERS IN THE NEW SELECTIVE GALENA AND SPHALERITE FLOTATION IN SASA MINE, MACEDONIA** .....395  
Boris Krstev, Blagoj Golomeov, Aleksandar Krstev, Zoran Vuckovski, Dejan Krstev, Goce Vuckovski
- F-12 **HEAVY METALS IN THE SURROUNDING WATER AND SEDIMENTS OF TAILING DAM OF SASA MINE** .....403  
Afrodita Zendelska, Mirjana Golomeova, Boris Krstev, Blagoj Golomeov, Aleksandar Krstev
- F-13 **RELOCATION OF NEW AND REPLACING POWER UNITS DEPENDING ON THE BALANCE OF LIGNITE RESERVES AND OPTIMISATION OF COAL SUPPLY IN MARITSA EAST COMPLEX**.....410  
Iv. Arseniev, R. Krastev, Kr. Bliznashki, V. Petrova



F-14	<b>HYDRO TECHNICAL FACILITIES FOR LEADING OF HIGH POLLUTED DRAINED WATER FROM THE EAST DUMP TO MINE “ASAREL”</b> .....411
	Mihail Petrov
F-15	<b>CONCENTRATION OF HEAVY METALS IN THE ENVIRONMENT AROUND ZLETOVO MINES</b> .....417
	Orce Spasovski, Trajce Mitev, Zlatko Sovreski
 <b>G. ECONOMY, ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESSES AND PRODUCTION WORKS IN THE OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERALS. MARKETS AND REALIZATION OF THE PRODUCTS</b>	
G-1	<b>ECONOMIC AND FINANCIAL ANALYSIS OF INVESTMENT IN COAL MINE</b> .....425
	Vucetic A., Stojanovic Lj., Pesic M., Vucetic S.





## РОЛЯ НА GNSS СИСТЕМАТА NAVSTAR В ИНТЕГРИРАНАТА ДИСПЕЧЕРСКА СИСТЕМА SKYLINKS В МЕДЕН РУДНИК "БУЧИМ"

Todor Cekerovski, Jordan Zivanovic, Kirco Minov  
University "Goce Delčev" Štip, R. Macedonia

E-mail: todor.cekerovski@ugd.edu.mk, jordan.zivanovic@ugd.edu.mk, kirco.minov@yahoo.com

### РЕЗЮМЕ

С бързия напредък на технологиите в края на 20 век ролята на GPS системите нарасна бързо във всички сфери на промишлеността, включително минната промишленост и открития добив.

Всички самосвали и багери в мина „Бучим“ са оборудвани с GPS приемници, при което диспечерите и другите специалисти, ръководещи добива, имат информация за тяхното положение, скорост и фазата на изпълнение на заданията.

В доклада е описана частта от системата, основана на данните от GPS приемника, интеграцията с диспечерската системата SkyLinks и отчетите, които използват навигационните данни.

**Ключови думи:** GPS, мина Бучим, бегер, самосвали.

## THE ROLE OF THE GPS-SYSTEM IN INTEGRATED CONTROL SYSTEM SKYLINES IN MINE FOR COPPER BUCIM

Todor Cekerovski, Jordan Zivanovic, Kirco Minov  
University "Goce Delčev" Štip, R. Macedonia

E-mail: todor.cekerovski@ugd.edu.mk, jordan.zivanovic@ugd.edu.mk

### ABSTRACT

With the hastily ascent of the techniques at the end of 20th century, the role of the GPS systems rapidly increases in all fields of technologies prevalent on the surface layer and hence in open-cut mining.

All tippers and dredgers are equipped with GPS receiver, so both the dispatcher and employer can have information about the current position of the machines.

In this article are described part of the GPS receiver, the integration in the Skylines and part of the reports.

**Key words:** GPS, mine Bucim, dredgers, tippers

### 1. Въведение

Глобалната система за позициониране, позната още като GPS (Global Positioning System) от тип GPNS (Global Navigation Satellite System) е разработена през 1973 год. в САЩ. Пълното име на системата е NAVSTAR GPS или Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System. Системата се състои от 24 работни спътника плюс 1 до 3 резервни и 5 контролни земни станции. Първоначално е разработена за нуждите на американската армия, флот и авиация, но по-късно става достъпна и в гражданския сектор, където намира най-широко приложение във все повече области, като навигация, геодезия, дистанционно проследяване и автоматично управление на сухопътни транспортни средства, кораби, самолети. През годините са разработени разнообразни методи за използване на радиочестотното поле, което се създава от спътниците GPS и което е носител на богата информация за позиция, скорости, премествания, състояние на йоносферата и тропосферата, земното



гравитационно поле и други. За последните десетилетия различните видове потребителски продукти – за навигация, геодезия, изследване, управление се развива съществено и започна тяхната специализация. От системите за проследяване на сухопътния транспорт се отделиха диспечерските системи. В класа на диспечерските системи продължава много тясната сегментация – за таксите, масов градски транспорт, далечни превози, линейки, пожарни, сметовози, превоз на скъпи товари, ЖП транспорт, промишлен и рудничен транспорт. По функции, данни, програмно осигуряване, комуникации, техническо изпълнение, интерфейси това са съвършено различни системи, съществено различаващи се от елементарните системи за проследяване. В класа на рудничните диспечерски системи се позиционира и системата SkyLinks. Последното внедряване е в медно-порфирния рудник Бучим – Р.Македония.

Както и други минни диспечерски системи SkyLinks включва не само диспечирание, но и функции за управление на качеството, телеметрично следене на състоянието на машините, комуникация с водачите. Системата се състои от диспечерска станция, контролери, разположени на мобилните обекти и радиомрежа. Данните се предават в реално време. На диспечерите се предоставя даннова и говорна връзка с водачите и машинистите. Бордовите устройства са в особено защитено изпълнение. Данните от GPS датчика постъпват в бордовия микроконтролер който ги обработва и открива фазата на изпълнението на курса на самосвала – на товарния пункт, на разтоварния пункт, в зоната на изчакване, по пътя между пунктовете, извън работа и други. Състоянието на изпълнението на назначението заедно с други данни за машината се подготвят за изпращане и се предават към радиомодема. Предоставя се даннова и говорна връзка с водачите и машинистите.

## 2. Общо описание и функции на системата SkyLinks

На основата получаваните данни диспечерският център изпълнява следните функции:

1. оптимизация на състава на полезното изкопаемо на входа на обогатителната фабрика чрез диспечирание на потоците от източници с различен състав.
2. оптимизация на натоварването на транспорта и багерите.
3. отчитане на натоварването на техниката и персонала.
4. управление на транспортирането на скални маси - полезно изкопаемо, откривка, вредни компоненти.
5. събиране на статистическа информация с цел оптимизация на превозите.



Рис 1: Обща схема на системата



Централната работна станция разполага с графичен интерфейс, който работи в стандарта X-Windows. На екрана на графичното работно място се изобразява план на терена с транспортните пътища в рудника, положението на контролните, багерните и разтоварните пунктове, текущите позиции на подвижните обекти и тяхното състояние. Символично (чрез икони) се изобразява положението и състоянието на подвижния състав - позиция, скорост и направление на движение, вид на превозвания товар.

Чрез промяна на състоянията на иконите се индицират събитията навлизане в контролна зона, получаване на назначение, достигане до товарен или разтоварен пункт, изпълнение на назначението и много други.

Положението, скоростта, направлението на движение и натоварването на подвижните средства се отразява непрекъснато. Точността зависи от тяхната скорост на движение и времето, през което се предава информация за положението им. При пълно натоварване на системата положението на всички средства се предава не по-рядко от 1 път в минута.

### **2.1. Компоненти на системата:**

Системата се състои от:

- диспечерска станция - 1 брой.
- контролери, разположени в мобилните обекти.
- радиосредства

Всички обекти са свързани в обща радиомрежа. Радиомодемите, например на багерите, могат да служат за ретранслиране на данновата информация. Данните в радиомрежата се предават по протокола AX.25 със скорост 1200 бода.

Системата е свързана чрез локалната мрежа с TCP/IP протокол. Диспечерският компютър работи в режим на сървър на приложения (application server). Достъпът до информацията се осъществява от работните места на потребителите чрез тънък клиент – емулатор на графичен терминал. Данните се предоставят в екранен вид, на принтер, в текстови файлове с различно кодиране, файлове във формата MS-Excel и файлове във формата PDF. Правата за достъп до информацията се контролират от операционната система и от система за достъп в приложната програма. В рудник Бучим са включени 17 работни места.

Диспечерската станция е оборудвана със:

1. компютър в индустриално изпълнение
2. радиомодем
3. радиостанция за даннов обмен
4. радиостанция за гласов обмен
5. печатащо устройство
6. антенно-фидерни устройства
7. захранващи устройства

Системата не изисква оборудване на пунктовете или пътищата между тях. Позициите на товарните, разтоварните и междинните пунктове се откриват от системата на основата на информацията, предавана от транспортните средства, които ги посещават. Всеки маршрут може да бъде проследен, ако се намира в зоната на покритие на системата. Диспечерът оперативно може да задава нови маршрути и назначения. Багерите са оборудвани с контролери, които служат за предаване на позицията на пункта, говорна връзка с багериста и предаване на кратки текстови съобщения.

### **2.3. Бордова апаратура**

Мобилните средства са оборудвани със:

1. бордов микроконтролер.





2. радиостанция в УКВ диапазона. Радиостанцията може да работи на два канала. По първия радиоканал се обменят данни. По втория се осъществява връзка с диспечерската станция. Връзката може да става по заявка на диспечера или непосредствено от водача. Предаванията по инициатива на водача се регистрират и показват, което намалява анонимните обаждания и нарушенията на радиодисциплината.

3. радиомодем за предаване на данни.

4. датчик за позиция. Датчикът работи със спътниковата глобална позиционна система. Всяка секунда датчикът предава към бордовия микрокомпютър навигационна информация с точност по позиция 10-15 метра и по скорост 0.1 km/h.

5. датчици за тегло на товара и за ниво на горивото в резервоара.

6. датчици за налягането на маслото и за температурата на охлаждащата течност.

7. дисплей за извеждане на буквено-цифрова информация – 2x16 реда.

8. клавиатура за сигнали от водача към диспечерската станция.

име на МУ	рудна маса	дампер	модел	тури	тони	т/км	ср.пр-р [км]
PH-1	жаловина	9	Wab120D	22	2090	3918	1.875
	жаловина	15	Wab510E	13	1365	2480	1.817
	жаловина	16	Wab510E	5	525	989	1.883
	жаловина	17	Cat-785	4	440	834	1.896
	жаловина	20	Cat-785	15	1650	3128	1.895
	жаловина	22	Terex-100	1	85	163	1.912
	жаловина	23	Terex-100	3	255	268	1.050
Вкупно	жаловина			63	6410	11778	1.838
Вкупно МУ				63	6410	11778	1.838
PH-2	жаловина	9	Wab120D	16	1520	3127	2.057
	жаловина	12	Wab120D	12	1140	2355	2.066
	жаловина	14	Wab510E	25	2625	5377	2.048
	жаловина	15	Wab510E	13	1365	2618	1.918
	жаловина	16	Wab510E	2	210	424	2.020
	жаловина	17	Cat-785	19	2090	4220	2.019
	жаловина	20	Cat-785	10	1100	2162	1.966
	жаловина	21	Terex-100	13	1105	2337	2.115
	жаловина	22	Terex-100	6	510	1037	2.032
	жаловина	23	Terex-100	28	2380	4417	1.856
	жаловина	24	Terex-100	13	1105	2221	2.010
Вкупно	жаловина			157	15150	30296	2.000
Вкупно МУ				157	15150	30296	2.000

рис 2: Отчет за минни маси по багери и самосвали

ден	план за деня [т]	план до деня [т]	график за деня [т]	график до деня [т]	за деня [т]	до деня [т]	план за деня [т]	план до деня [т]	график за деня [т]	график до деня [т]	заб
1	11270	11270	12000	12000	13490	13490	119.7	119.7	112.4	112.4	+
2	11270	22540	9000	21000	9535	23025	94.6	102.2	105.9	109.6	+
3	11270	33810	10000	31000	11140	34165	98.8	101.0	111.4	110.2	+
4	11270	45080	15000	46000	19440	53605	172.5	118.9	129.6	116.5	+
5	11270	56350	17000	63000	18815	72420	166.9	128.5	110.7	115.0	+
6	11270	67620	13000	76000	13395	85775	118.5	126.8	102.7	112.9	+
7	11270	78890	17000	93000	23855	109630	211.7	139.0	140.3	117.9	+
8	11270	90160	17000	110000	14715	124345	130.6	137.9	86.6	113.0	+
9	11270	101430	12000	122000	12435	136780	110.3	134.9	103.6	112.1	+
10	11270	112700	12000	134000	13070	149850	116.0	133.0	108.9	111.8	+
11	11270	123970	12000	146000	12130	161980	107.6	130.7	101.1	110.9	+
12	11270	135240	12000	158000	12720	174700	112.9	129.2	106.0	110.6	+
13	11270	146510	9000	167000	9710	184410	96.2	125.9	107.9	110.4	+
14	11270	157780	12000	179000	12995	197405	115.3	125.1	108.3	110.3	+
15	11270	169050	12000	191000	6410	203815	56.9	120.6	53.4	106.7	+
16	11270	180320	12000	203000	425	204240	3.8	113.3	3.5	100.6	+
17	11270	191590	13000	216000	10580	214800	93.7	112.1	81.2	99.4	+
18	11270	202860	13000	229000	15015	229815	133.2	113.3	115.5	100.4	+
19	11270	214130	13000	242000	11155	240970	99.0	112.5	85.8	99.6	+
20	11270	225400	15000	257000	14925	255895	132.4	113.5	99.5	99.6	+
21	11270	236670	14000	271000	12940	268835	114.8	113.6	92.4	99.2	+
22	11270	247940	12000	283000	16560	285395	146.9	115.1	138.0	100.8	+
23	11270	259210	5000	288000	5780	291175	51.3	112.3	115.6	101.1	+
24	11270	270480	13000	301000	10565	301740	93.7	111.6	81.3	100.2	+
25	11270	281750	14000	315000	14025	315765	124.4	112.1	100.2	100.2	+
26	11270	293020	15000	330000	12680	328445	112.5	112.1	84.5	99.5	+
27	11270	304290	0	330000	17030	345475	151.1	113.5	0.0	104.7	+
28	11270	315560	0	330000	15125	360600	134.2	114.3	0.0	109.3	+
29	11270	326830	0	330000	15465	376065	137.2	115.1	0.0	114.0	+
30	11170	338000	0	330000	14530	390595	130.1	115.6	0.0	118.4	+

рис 3: Месечен отчет за минна маса руда

#### 4. Анализ

В анализа на данните, предоставяни от системата, са обхванати отчетите за минни маси руда и откривка, изминатите разстояния и престоите на техниката. Системата записва настъпилите събития и при заявка обработва натрупаните данни и предоставя информацията. Скоростта на обработка, в зависимост от сложността на отчета е около 0.2 секунди за сменен отчет и между 50 и 100 секунди за съставяне на годишен отчет за 1095 смени. Анализирани са месечните отчети, за да могат да бъдат сравнени с предишния начин на отчитане. При новата система отчетите могат да бъдат денонощни, седмични, десетдневни, тримесечни и други – в зависимост от нуждите на анализа, извършван от ръководителите и специалистите.



Proceedings of the XI<sup>th</sup> NATIONAL CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION  
OF THE OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERALS  
19–23 JUNE 2011, VARNA, BULGARIA

Report

Бучим ДООЕЛ

ИЗВЕШТАЈ ЗА ТРАНСПОРТНИТЕ РАСТОЯНИЈА

од 13.09.2010 смена 1  
до 13.09.2010 смена 3

машинен парк: сите  
издаден: 11:46 06.10.2010 0.592 сек.  
диспечер: Олег Златанов Примил:

Место на утовар	Место на истовар	Растојание от МУ до МИ [м]	по тури					
N	име	N	име	средно	+/- %	мин.	макс.	тура
1 RH-1	3 Јаловиште-1	1576	11.3	7	1974	82		
1 RH-1	8 Нов пат	1251	77.6	80	1848	5		
2 RH-2	1 Примарно Др.	1558	0.0	1558	1558	1		
2 RH-2	3 Јаловиште-1	2750	9.4	2628	2873	2		
2 RH-2	4 Јаловиште-2	1844	5.8	1307	2079	26		
2 RH-2	8 Нов пат	2439	10.8	23	3213	95		
2 RH-2	11 порамнување1	1573	34.0	1216	1954	4		
2 RH-2	13 порамнување 2	2054	37.4	1429	4259	10		
4 ОК-4	1 Примарно Др.	3091	2.2	1144	3689	101		
5 Ризла	6 Браник	986	59.7	709	1264	2		

СкyLinks 2.3

Излез Обновување Фонт

Печати Печатач Фајл Цел екран

рис 4: Отчет за транспортните растојанија

Report

Бучим ДООЕЛ

Месечен извештај за заловина

од 01.09.2010 смена 1  
до 30.09.2010 смена 3

машинен парк: сите  
издаден: 10:23 04.10.2010 0.749 сек.  
диспечер: Благој Нурлинов Примил:

ден	план за деня [т]	план до деня [т]	график за деня [т]	график до деня [т]	за деня [т]	до деня [т]	план за деня [т]	план до деня [т]	график за деня [т]	график до деня [т]	заб
1	20820	20820	19000	19000	18560	18560	89.1	89.1	97.7	97.7	-
2	20820	41640	20000	39000	19985	38145	94.1	91.6	97.9	97.8	-
3	20820	62460	24000	63000	21805	59950	104.7	96.0	90.9	95.2	-
4	20820	83280	19000	82000	16565	76515	79.6	91.9	87.2	93.3	-
5	20820	104100	19000	101000	14685	91200	70.5	87.6	77.3	80.3	-
6	20820	124920	21000	122000	20880	112180	100.8	89.8	99.9	92.0	-
7	20820	145740	16000	138000	15095	127275	72.5	87.3	94.3	92.2	-
8	20820	166560	26000	164000	27295	154570	131.1	92.8	105.0	94.2	-
9	20820	187380	26000	190000	26890	181460	129.2	96.8	103.4	95.5	-
10	20820	208200	17000	207000	17655	199115	84.8	95.6	103.9	96.2	-
11	20820	229020	26000	223000	23835	222950	114.5	97.3	91.7	95.7	-
12	20820	249840	27000	260000	28470	234420	136.7	100.6	105.4	96.7	+
13	20820	270660	24000	284000	22905	274325	110.0	101.4	95.4	96.6	+
14	20820	291480	23000	307000	20675	295000	99.3	101.2	89.9	96.1	+
15	20820	312300	22000	329000	21755	316755	104.5	101.4	98.9	96.3	+
16	20820	333120	22000	351000	26010	342765	134.9	102.9	118.2	97.7	+
17	20820	353940	21000	372000	14980	353955	71.5	101.0	70.9	96.1	+
18	20820	374760	22000	394000	14535	372190	69.8	99.3	66.1	94.5	-
19	20820	395580	27000	421000	18160	390390	87.2	98.7	67.3	92.7	-
20	20820	416400	16000	437000	14600	404950	70.1	97.3	91.2	92.7	-
21	20820	437220	13000	450000	15900	420750	75.9	96.2	121.5	93.5	-
22	20820	458040	16000	466000	12165	432915	58.4	94.5	76.0	92.9	-
23	20820	478860	24000	490000	20625	453740	100.0	94.8	86.9	92.6	-
24	20820	499680	20000	510000	17540	471380	84.7	94.3	88.2	92.4	-
25	20820	520500	20000	530000	14545	489925	69.9	93.4	72.7	91.7	-
26	20820	541320	16000	546000	16115	503040	77.4	92.7	100.7	91.9	-
27	20820	562140	0	546000	3980	506020	19.1	90.0	0.0	92.7	-
28	20820	582960	0	546000	7405	513425	35.6	88.1	0.0	94.0	-
29	20820	603780	0	546000	18770	521195	90.2	88.1	0.0	97.5	-
30	20820	624600	0	546000	26231	558426	125.4	89.4	0.0	102.3	-

СкyLinks 2.3

Излез Обновување Фонт

Печати Печатач Фајл Цел екран

рис 5: Месечен отчет за откритка

Report

Бучим ДООЕЛ

ИЗВЕШТАЈ ЗА ЗАСТОИТЕ НА ДАМПЕРА, ВО МИНУТИ

од 15.09.2010 смена 1  
до 15.09.2010 смена 1

машинен парк: Бучим  
издаден: 11:43 06.10.2010 0.572 сек.  
диспечер: Олег Златанов Примил:

дампер	работа	Допу- чек	Машини застои	Земане грово	Цување фитри	Нема багери	Примо- предач	Служ- бена	Радиот- лика	Непор.	Вкупно застои	Фонд [мин]	Застои [т]
9	330	59	16	20				13	12	18	138	468	29.5
12E	232	30	110	12	81	2				1	236	468	50.4
14E	15		339	19		93				3	453	468	96.8
15E	1		319	26				21		100	467	468	99.8
16E										468	468	468	100.0
17E	207	49	119	72				21		251	468	468	55.8
19E										468	468	468	100.0
20	402	34		18		4		10		2	67	468	14.3
21	386	57		16				70		8	82	468	17.5
22	269	58	71							199	468	468	42.5
23	362	52		29		13	2			10	106	468	22.6
24	401	40		18			9			1	68	468	14.5
Вкупно	2895	379	1442	230	81	112	146	12	468	143	3013	3636	53.7
Дел. [т]	46.4	6.7	25.7	4.1	1.4	2.0	2.6	0.2	8.3	2.5		100.0	
Дел прест., [т]		12.6	47.9	7.6	2.7	3.7	4.8	0.4	15.5	4.7		100.0	

Почеток на работа: 15.09.2010 06:13  
Крај на работа: 15.09.2010 14:01  
Продолжителност: 468

СкyLinks 2.3

Излез Обновување Фонт

Печати Печатач Фајл Цел екран

рис 6: Отчет за престоите на самосвал по  
причини, в минути

Report

Бучим ДООЕЛ

ПРОИЗВОДСТВО ПО БАГЕРИ

од 13.09.2010 смена 1  
до 13.09.2010 смена 3

машинен парк: сите  
издаден: 11:48 06.10.2010 0.612 сек.  
диспечер: Олег Златанов Примил:

МУ	хор.	рудна маса	зрзак	тури	тони	кубични метри	работа [min]	застои [min]	произв. [т/час]	ср. време [min]	тр.р. [km]
RH-1	435	заловина	0	88	9150	3389	575	0	954	6.5	1.89
RH-2	645	руда	0	1	110	41	0	0	0	0.0	1.56
RH-2	645	заловина	0	139	13755	5094	882	0	936	6.3	2.55
Вкупно				140	13865	5135	882	0	943	6.3	2.54
OK-4	435	руда	0	105	9600	3623	583	0	987	5.6	3.11
Ризла	645	внатрешн	0	2	170	64	10	0	1000	5.1	0.53
Вкупно				335	32785	12211	2051	0	3885	6.1	2.52

СкyLinks 2.3

Излез Обновување Фонт

Печати Печатач Фајл Цел екран

рис 7: Производство по багери

## 5. Заключение:

Системата објективизира събирањето на данни за работата на добивната и транспортната механизација, които данни се основата за отчитане на работата на рудника како објект. Точността на данните е повишена многократно. Предоставени се значителен на број (над 100) графични, текстови, двумерни и статистически отчети за неколку десетки параметра и производни величини.



Информацията е достъпна по всяко време на всяко работно място в управлението на рудника в рамките на няколко секунди. Предоставените и непрекъснато натрупващите се данни са основа за усъвършенстване на съществуващите и на нови управленски практики.

#### **6. Литература**

- [1] Тодор Чекеровски, "Устройство за снемане на GPS координати", ТУ, ФКСУ-София, Магистърска работа 2008год.
- [2] Фирмен материал на рудник Бучим - Македония
- [3] Фирмен материал на фирма НОАК ЕООД - България
- [4] Йордан Б. Живановик, „Вероятностни модели на решенията при водене на површински коп-Бучим“, Св.Кирил и Методий – Скопје, РГФ – Щтип, Магистърска работа 1997год.





## СРАВНЕНИЕ НА СТАРАТА И НОВАТА ДИСПЕЧЕРСКА СИСТЕМА В РУДНИК БУЧИМ

Todor Cekerovski, Jordan Zivanovic, Zoran Despodov  
University "Goce Delčev" Štip, R. Macedonia E-mail: todor.cekerovski@ugd.edu.mk,  
jordan.zivanovik@ugd.edu.mk

### РЕЗЮМЕ

През 2010 г. се въведе интегрирана диспечерска система в рудник Бучим – Р.Македония. Системата SkyLinks на фирма НОАК ЕООД, София показва много добри параметри в открити рудници както в България, така и в съседните страни.

Системата започна работа от 1 септември 2010 г. Значителен обем от данни започнаха да се събират в базата данни. Обработените резултати са достъпни за диспечерите и потребителите.

В доклада е направен сравнителен анализ на данните, които са се събирали и обработвали преди това ръчно и данните, които се събират автоматично. Особено са разгледани параметрите на транспортирането на рудата и откривката и изминатите разстояния.

**Ключови думи:** рудник Бучим, SkyLinks, диспечерски системи, рудничен транспорт

## COMPARISON OF SOME PARAMETERS FROM THE OLD AND THE NEW CONTROL SYSTEM IN MINE BUCIM

### ABSTRACT

In 2010 in mine Bucim was ongoing implementation of integrated control system, named Skylinks, produced by NAOK EOOD Sofia. The system is used in several open-mining mines in Bulgaria and other neighboring countries and has shown very good results.

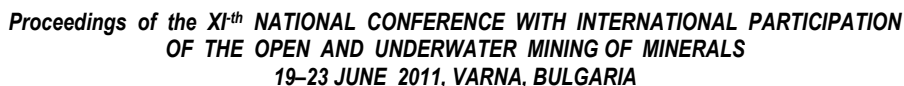
Testing period in Bucim started from the mid of year 2010. Big amount of information are stored in base which is constantly filled. One part of the information is available for the dispatchers and the employers.

In this article we have made analysis which compares the information, which previously were collected and processed manually, and the information collected automatically by the Skylinks system, with special overview of the parameter transport of the ore and barren soil and measured distances.

**Key words:** mine Bucim, Skylinks, transport

### 1. Въведение

Въз основа на утвърдените рудни резерви на мед общинският съвет в община Радовиш през април 1972 г. взема решение за регистриране на предприятие за производство и преработване на мед „Бучим“. На 6-ти ноември 1976 година са поставени основите, а на 25 ноември след по-малко от 3 години рудникът е пуснат в действие и започва интензивна работа до днес. По-късно през 1988 г. започва добив и на злато. За 10 години са изкопани 32.2 милиона тона руда, 55.7 милиона тона откривка или общо минна маса 87.9 милиона тона. Преработени са 31.8 милиона тона рудна маса, от която са добити 383,000 тона концентрат, от преработката на който са добити 67,500 тона мед, 6500 кг злато и 6300 кг. сребро. Днес основната задача е разкриване на нови резерви рудни маси, без които е невъзможно да се мисли за усъвършенстване на технологиите. В рудника е внедрена високотехнологичната диспечерска система за управление на рудничния транспорт SkyLinks. Ефектът



Въвеждането на системата SkyLinks започва през април 2010 и влиза в 24-часово дежурство на 1-ви септември същата година. Наблюдава се и се управлява рудничния транспорт – 16 автосамосвала от 80 до 130 тона от различни модели и 4 багера. Наблюдава се и се оптимизира състава на полезните изкопаеми. Системата разполага с модифицирана програмна система според нуждите на рудника и централизирана база от данни с достъп от 17 работни места.

В изследването се сравнява предишната система на работа и отчитане в рудник Бучим и новата система. От всичките параметри се анализират тези, свързани с транспортирането на руда и откривка и параметрите, свързани с изминатите разстояния. Старата система е основана на данни, които са подавани и въвеждани на ръка.

Отчетите са записвани на ръка, както е показано на рис. 1 и рис. 2. На рис.1 е показан сменен отчет за работата на багер. Данните са показани като курсове за една смяна от осем работни часа, с престои по видове, от за един изпълнител и за една машина, в случая багер. На рис. 2 е показан сменен отчет за самосвал за осем работни часа с данни за курсовете и престоите и с един изпълнител (водач).

ДПТУ "БУЧИМ" ДООЕЛ Радовиш 12

Погн Коп 23

СМЕНСКИ ИЗВЕШТАЈ ЗА ДАМПЕР 23

Дата 26.05.2010 год. Смена III Етажа \_\_\_\_\_

Рудно тело			
ОПИС	Руда	Јаловина	Вкупно
Превезено дампери <u>6-4</u> →		<u>23</u>	<u>23</u>
Превезено во тона			
Утрошено гориво во литри			
Работа из мотор часа	<u>2267</u>	<u>2274</u>	<u>7<sup>LS</sup></u>
Гоминато Км. состој			

ЗАСТОЈ			
Од	До	Часови	ЕЛЕМЕНТИ НА ЗАСТОЈ
		<u>0.15<sup>3A</sup></u>	Примопредаја
		<u>0.15<sup>3A</sup></u>	Сервис и преглед
		<u>0.30<sup>3A</sup></u>	Одмор - појадок
			Минирање
			Новореме
			Клар
			Недостиг на руда, јаловина
		<u>1<sup>3A</sup></u>	Чекање на утовар
			Земане на гориво
			Останато <u>сечење - 100 м<sup>2</sup></u>
	ВКУПНО:	<u>2<sup>00</sup></u>	Мож. час <u>8<sup>3A</sup></u> Еф. час <u>6<sup>3A</sup></u>

Забелешка: \_\_\_\_\_

Рис 2: Сменен отчет за самосвал



Отчетите, така както са дадени на рис.1 и рис.2 са събирани всеки ден и ръчно са въвеждани в таблици, както са дадени по-долу на рис.3 и рис.4. Показани са данните поотделно за всяка машина и за всяка дата. На рис.3 са данните за работата на самосвал N 20 за един месец, за всеки ден поотделно. Вижда се производителността на самосвала и работното време за период от 24 часа. Също така на рис.4 са представени данните за работата на багера за един месец, всеки ден поотделно. Вижда се показаната производителност от багера.

Със системата SkyLinks е възможно групиране на данните по престои и по производителност и представяне за определен период на работа. На рис. 5 се вижда ефективното използване на всички самосвали, както и всичките престои, групирани по категории. Старата система на обработка на данни има възможност за представяне на престоите и работата на машините в отделни отчети. При новата система се показват данните за всички машини едновременно. Възможна е генерацията на отчети за произволни периоди – не само за месец, но и за седмици, десетдневки, години и други периоди. Отчетите се групират по видове и категории престои, изчисляват се процентите на престоите от общото работно време или само от времето на престоите. Изчисляват се коефициентите на техническата готовности и коефициента на използването на техниката – за всяка машина и за целия парк от машини.

дата	руда	раскрив.	мото час	мож.час	рас.час	ефе. час	појадок	при. и пре.	чека.утов.	чек.пр.дроб.	зем.гор.	останато	Вк-зас.раб.	сервис	квар	вк-м-зас	Ел.зас	ВК-ЕМ-зас.	ВК-зас	тан.гориво	распол(%)	испор(%)
1	22	21	47942	24	22	15	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1	1	2		2	9	722	92	68
2	24	24	47975	24	23	18,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1		1		5,5	1350	96	80	
3	20	31	47994	24	23	18,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1		1		5,5	1700	96	80	
4	24	23	48014	24	23	19	1,5	1,5	0,5		0,5		4	1		1		5	1660	96	83	
5	24	9	48033	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		7	1680	96	74	
6	28	0	48052	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		7	1630	96	74	
7	21	1	48067	24	16	13	1,5	1			0,5		3	1	7	8		8	11	1618	67	81
8	21	9	48085	24	22	16	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1	1	2		2	8	1470	92	73
9	30	0	48103	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		7	1490	96	74	
10	5	33	48120	24	23	15,5	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1		1		8	1700	96	67	
11	20	14	48138	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		7	1270	96	74	
12	19	3	48153	24	18	12,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1	5	6		6	11,5	1640	75	69
13	15	26	48172	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		7	1320	96	74	
14	4	38	48190	24	22	16	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1	1	2		2	8	1388	92	73
15	24	12	47209	24	23	17,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1		1		6,5	1550	96	76	
16	8	26	48223	24	21	13,5	1,5	1,5	4		0,5		7,5	1	2	3		3	10,5	1030	88	64
17	15	16	48240	24	21	15,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1	2	3		3	8,5	1210	88	74
18	14	27	48258	24	22	16	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1	1	2		2	8	1390	92	73
19	24	18	48275	24	23	16,5	1,5	1,5	3		0,5		6,5	1		1		7,5	1360	96	72	
20	25	2	48286	24	15	10,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1	8	9		9	13,5	970	63	70
21	23	8	48298	24	15	11	1,5	1,5	0,5		0,5		4	1	8	9		9	13	700	63	73
22	25	4	48310	24	15	10	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1	8	9		9	14	570	63	67
23	14	15	48325	24	21	14	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1	2	3		3	10	800	88	67
24	24	16	48345	24	23	18	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1		1		6	1257	96	78	
25	17	24	48363	24	23	16	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1		1		8	1490	96	70	
26	18	24	48380	24	21	15,5	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1	2	3		3	8	1590	88	74
27	20	34	48398	24	23	17,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1		1		6,5	1190	96	76	
28	27	6	48411	24	17	12,5	1,5	1,5	0,5		0,5		4	1	6	7		7	11	1200	71	74
29	12	0	48419	24	12	7	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1	11	12		12	17	1010	50	58
30	32	0	48439	24	23	18,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1		1		5,5	760	96	80	
31	0	51	48456	24	23	16	1,5	1,5	3,5		0,5	2	9	1		1		1	10	1790	96	70
sum.	599	515		744	648,0	474,5	46,5	46	64	0	15,5	2	174,0	31	65	96	0	96,0	270,0	40505	87	73

Рис 3: Месечен отчет за самосвал 20 за октомври2010 г.





дата	руда	раскрив.	мотор час	мотор час	рас. час	мотор час	појадок	при. и пре.	нед. за ут.	чек дампер	триместу.	чис. оста	Вк-зас. раб.	сервис	квар	Вк-м-зас.	Ел.зас.	Вк-ЕМ-зас.	ВК-зас	450/465			
1	97	0	9487	24	22	11,5	1,5	1,5	2	2	1	2,5	10,5	1	1	2		2	12,5		92	52	
2	89	0	9504	24	22	10,5	1,5	1,5	2	2	1	3,5	11,5	1	1	2		2	13,5		92	48	
3	77	0	9517	24	16	7	1,5	1,5	2	1	1	2	9	1	7	8		8	17		67	44	
4	82	0	9530	24	22	10,5	1,5	1,5	2,5	2	2	2	11,5	1	1	2		2	13,5		92	48	
5	92	0	9546	24	22	11,5	1,5	1,5	3,5	2	1	1	10,5	1	1	2		2	12,5		92	52	
6	110	0	9557	24	22	8	1,5	1,5	2	2	1	6	14	1	1	2		2	16		92	36	
7	136	0	9572	24	22	8	1,5	1,5	6	2	1	2	14	1	1	2		2	16		92	36	
8	69	38	9580	24	22	4,5	1,5	1,5	2	2	1	9,5	17,5	1	1	2		2	19,5		92	20	
9	122	56	9597	24	22	14	1,5	1,5	2	2	1		8	1	1	2		2	10		92	64	
10	111	35	9602	24	19	13	1,5	1,5	1	1	1		6	1	4	5		5	11		79	68	
11	73	34	9626	24	16	9	1,5	1,5	1	1	1	1	7	1	7	8		8	15		79	56	
12	119	29	9644	24	20	14,5	1,5	1,5	2,5				5,5	1	1	2	1	3	8,5		67	73	
13	88	90	9657	24	22	10	1,5	1,5	2	2	1	4	12	1	1	2		2	14		83	45	
14	70	63	9669	24	20	8	1,5	1,5	4	2	1	2	12	1	3	4		4	16		92	40	
15	82	71	9689	24	19	11,5	1,5	1,5	4,5				7,5	1	4	5		5	12,5		79	61	
16	112	82	9703	24	20	12	1,5	1,5	5				8	1	3	4		4	12		83	60	
17	106	30	9716	24	22	8,5	1,5	1,5	2	3	1	4,5	13,5	1	1	2		2	15,5		92	39	
18	83	32	9718	24	5	2	1,5	1,5					3	1	18	19		19	22		21	40	
19	66	40		24	0	0							0		24	24		24	24		0	####	
20	0	51		24									0		24	24		24	24		0	####	
21	134	2	9738	24	22	15,5	1,5	1,5	2,5			1	6,5	1		1	1	2	8,5		92	70	
22	168	76	9759	24	23	17,5	1,5	1,5	2,5				5,5	1		1		1	6,5		96	76	
23	120	87	9777	24	22	14	1,5	1,5	2	1		2	8	1	1	2		2	10		92	64	
24	45	40	9783	24	22	4	1,5	1,5	2	1	1	11	18	1	1	2		2	20		92	18	
25	0	52		24	24							24	24			0		0	24		100	0	
26	0	73		24	24							24	24			0		0	24		100	0	
27	15	52		24	24		0	0				24	24			0		0	24		100	0	
28	49	92	9798	24	19	6	1,5	1,5	1,5	1,5	1	6	13	1	4	5		5	18		79	32	
29	28	64	9799	24	4	1	1,5	1,5					3	2	19	21		21	24		17	25	
30	3	5		24									0		24	24		24	24		0	####	
31													0			0		0	0		####	####	
сум.	2346	1194			720	539	232	36	36	56,5	29,5	17	132	307	25	154	179	2	181	488	0	75	43

Рис 4: Месечен отчет за багер 1 за месец јуни 2010 г.

Бучим ДООЕЛ

ИЗВЕЩАЈ ЗА ЗАСТОИТЕ НА ДАМПЕРИ, во минути, по категории

од 01.01.2011 смена 1  
до 31.01.2011 смена 3

машинен парк: Бучим  
бригада: сите  
издаден: 09:48 19.02.2011 1.0 сек.  
диспечер: Бојан Поцев

Примил:

број	дампер	работа	техн. одрж.	електро машински	техно-лошки	рударски	други	Вкупно застои	Можно [мин]	Застои [%]	КТГ	КИ
9	9	16890	612	18114	6511	2488	26	27750	44640	62.2	0.59	0.65
12	12	21927	543	13700	6543	1913	13	22713	44640	50.9	0.69	0.72
14	14	14230	616	25118	3533	1130	12	30410	44640	68.1	0.43	0.75
15	15	23045	647	11111	8092	1732	12	21595	44640	48.4	0.75	0.70
16	16	20145	519	14312	7863	1788	13	24495	44640	54.9	0.68	0.68
17	17	21899	827	15222	5302	1378	12	22741	44640	50.9	0.65	0.77
19	19	29602	453	6331	6397	1689	168	15038	44640	33.7	0.86	0.78
20	20	23500	643	12281	6349	1719	148	21140	44640	47.4	0.72	0.74
21	21	23214	1714	12817	5283	1556	56	21427	44640	48.0	0.70	0.77
22	22	21457	559	16227	4058	1942	398	23184	44640	51.9	0.63	0.77
23	23	29354	985	5846	5951	2352	152	15286	44640	34.2	0.87	0.78
24	24	34445	1165	610	5884	2310	226	10196	44640	22.8	0.99	0.80
Вкупно		279708	9284	151689	71769	21997	1236	255975	535680	47.8	0.71	0.75
	Дел, [%]	52.7	1.7	28.3	13.4	4.1	0.2	100.0				
	Дел прест., [%]		3.6	59.3	28.0	8.6	0.5	100.0				

Почеток на работа: 01.01.2011 06:00  
Крај на работа: 01.02.2011 06:00  
Продолженост: 44640

— SkyLinks 2.3 —

Рис 5: Отчет по престои



На рис. 6 е показан отчет за производството на самосвалите от различните типове по минни маси, по багери и по разтоварища. Резултатите са показани в курсове и тонове. От други отчети може да се получи производителността в кубически метри тон-километри. При стария начин не е имало възможност за показване на работата на самосвалите в зависимост от различните товарни пунктове (багерни забои). Системата SkyLinks позволява тези измервания да бъдат направени и данните събрани в една таблица по минни маси, самосвали и багери.

Бучим ДООЕЛ

РУДНА МАСА ПО ДАМПЕРИ И БАГЕРИ

од 01.01.2011 смена 1

до 31.01.2011 смена 3

машинен парк: Бучим

бригада: сите

издаден: 11:50 09.04.2011 1.2 сек.

диспечер: Игорче Трајанов

Примил:

дампер	Тнос. [т]	Тури до МУ	Име на МУ	руда [т]	јаловина [т]	Вкупно [т]
9	95.0	164	PH-1	12160	3420	15580
		20	PH-2	1140	760	1900
		307	PH-3	20900	8265	29165
		57	O&K-4	2850	2565	5415
12	95.0	351	PH-1	16066	17865	33931
		89	PH-2	1577	7172	8749
		286	PH-3	20320	6698	27019
		25	O&K-4	1495	958	2453
14	105.0	282	PH-1	17010	12600	29610
		84	PH-2	0	8820	8820
		120	PH-3	11445	1155	12600
		12	O&K-4	1260	0	1260
15	105.0	353	PH-1	21840	15120	36960
		196	PH-2	7455	13125	20580
		195	PH-3	17430	3045	20475
		42	O&K-4	3360	1050	4410
16	105.0	290	PH-1	14385	16065	30450
		164	PH-2	1260	15960	17220
		224	PH-3	17745	5775	23520
		20	O&K-4	1260	840	2100
17	110.0	239	PH-1	9350	16940	26290
		180	PH-2	1760	18040	19800
		219	PH-3	16720	7370	24090
		125	O&K-4	11110	2640	13750
19	110.0	272	PH-1	10890	19030	29920
		308	PH-2	3520	30250	33770
		227	PH-3	22880	2090	24970
		147	O&K-4	12650	3520	16170
20	110.0	190	PH-1	7201	12374	19575
		314	PH-2	2640	26002	28642
		142	PH-3	11938	2310	14248
		123	O&K-4	10544	1100	11644

Рис. 6: Производство по рудни маси, по самосвали и по багери





Proceedings of the XI<sup>th</sup> NATIONAL CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION  
OF THE OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERALS  
19-23 JUNE 2011, VARNA, BULGARIA

Системата SkyLinks разполага с автоматично изчисление на всички отчети и тяхната обработка. На рис. 7 и рис.8 са показани изчислени месечните отчети за изпълнението на плана и графика по минна маса руда и минна маса откритка за един месец.

Report

Бучин ДООЕЛ

Месечен извештај за жаловина

од 01.09.2010 смена 1  
до 30.09.2010 смена 3

машинен парк: сите  
издаден: 10:23 04.10.2010 0.749 сек.  
диспечер: Благој Чурлинов

Примил:

ден	план за деня [т]	план до деня [т]	график за деня [т]	график до деня [т]	за деня [т]	до деня [т]	план за деня [т]	план до деня [т]	график за деня [т]	график до деня [т]	заб
1	20820	20820	19000	19000	18560	18560	89.1	89.1	97.7	97.7	-
2	20820	41640	39000	39000	19585	38145	94.1	91.6	97.9	97.8	-
3	20820	62460	24000	63000	21805	59950	104.7	96.0	90.9	95.2	-
4	20820	83280	19000	82000	16565	76515	79.6	91.9	87.2	93.3	-
5	20820	104100	19000	101000	14685	91200	70.5	87.6	77.3	90.3	-
6	20820	124920	21000	122000	20980	112180	100.8	89.8	99.9	92.0	-
7	20820	145740	16000	138000	15095	127275	72.5	87.3	94.3	92.2	-
8	20820	166560	26000	164000	27295	154570	131.1	92.8	105.0	94.2	-
9	20820	187380	26000	190000	26890	181460	129.2	96.8	103.4	95.5	-
10	20820	208200	17000	207000	17655	199115	84.8	95.6	103.9	96.2	-
11	20820	229020	26000	233000	23835	222950	114.5	97.3	91.7	95.7	-
12	20820	249840	27000	260000	28470	251420	136.7	100.6	105.4	96.7	+
13	20820	270660	24000	284000	22905	274325	110.0	101.4	95.4	96.6	+
14	20820	291480	23000	307000	20675	295000	99.3	101.2	89.9	96.1	+
15	20820	312300	22000	329000	21755	316755	104.5	94.5	98.9	96.3	+
16	20820	333120	22000	351000	26010	342765	124.9	102.9	118.2	97.7	+
17	20820	353940	21000	372000	14890	357655	71.5	101.0	70.9	96.1	+
18	20820	374760	22000	394000	14535	372190	69.8	99.3	66.1	94.5	-
19	20820	395580	27000	421000	18160	390350	87.2	98.7	67.3	92.7	-
20	20820	416400	16000	437000	14600	404950	70.1	97.3	91.2	92.7	-
21	20820	437220	13000	450000	15800	420750	75.9	96.2	121.5	93.5	-
22	20820	458040	16000	466000	12165	432915	58.4	94.5	76.0	92.9	-
23	20820	478860	24000	490000	49000	453740	100.0	94.8	86.8	92.6	-
24	20820	499680	20000	510000	17640	471380	84.7	94.3	88.2	92.4	-
25	20820	520500	20000	530000	14545	485925	69.9	93.4	72.7	91.7	-
26	20820	541320	16000	546000	16115	502040	77.4	92.7	100.7	91.9	-
27	20820	562140	0	546000	3980	506020	19.1	90.0	0.0	92.7	-
28	20820	582960	0	546000	7405	513425	35.6	88.1	0.0	94.0	-
29	20820	603780	0	546000	18770	532195	90.2	88.1	0.0	97.5	-
30	20920	624700	0	546000	26231	558426	125.4	89.4	0.0	102.3	-

SkyLinks 2.3

Излез Обновување Фонт

Печати Печатач Фајл Цел екран

Рис. 7 Месечен отчет по откритка

Report

Бучин ДООЕЛ

Месечен извештај за руда

од 01.09.2010 смена 1  
до 30.09.2010 смена 3

машинен парк: сите  
издаден: 10:22 04.10.2010 0.770 сек.  
диспечер: Благој Чурлинов

Примил:

ден	план за деня [т]	план до деня [т]	график за деня [т]	график до деня [т]	за деня [т]	до деня [т]	план за деня [т]	план до деня [т]	график за деня [т]	график до деня [т]	заб
1	11270	11270	12000	12000	13490	13490	119.7	119.7	112.4	112.4	+
2	11270	22540	9000	21000	9535	23025	84.6	102.2	105.9	109.6	+
3	11270	33810	10000	31000	11140	34165	98.8	101.0	111.4	110.2	+
4	11270	45080	15000	46000	18440	53605	172.5	118.9	129.6	116.5	+
5	11270	56350	17000	63000	18815	72420	166.9	128.5	110.7	115.0	+
6	11270	67620	13000	76000	13555	85775	118.5	126.8	102.7	112.9	+
7	11270	78890	17000	93000	23855	109630	211.7	139.0	140.3	117.9	+
8	11270	90160	17000	110000	14715	124345	130.6	137.9	86.6	113.0	+
9	11270	101430	12000	122000	12435	136780	110.3	134.9	103.6	112.1	+
10	11270	112700	12000	134000	13070	149850	116.0	133.0	108.9	111.8	+
11	11270	123970	12000	146000	12130	161980	107.6	130.7	101.1	110.9	+
12	11270	135240	12000	158000	12720	174700	112.9	129.2	106.0	110.6	+
13	11270	146510	9000	167000	9710	184410	86.2	125.9	107.9	110.4	+
14	11270	157780	12000	179000	12995	197405	115.3	125.1	108.3	110.3	+
15	11270	169050	12000	191000	6410	203815	56.9	120.6	53.4	106.7	+
16	11270	180320	12000	203000	425	204240	3.8	113.3	3.5	100.6	+
17	11270	191590	13000	216000	10560	214800	93.7	112.1	81.2	99.4	+
18	11270	202860	13000	229000	15015	229815	133.2	113.3	115.5	100.4	+
19	11270	214130	13000	242000	11155	240970	99.0	112.5	85.8	99.6	+
20	11270	225400	15000	257000	14925	255895	132.4	113.5	99.5	99.6	+
21	11270	236670	14000	271000	12940	268835	114.8	113.6	92.4	99.2	+
22	11270	247940	12000	283000	16560	285395	146.9	115.1	138.0	100.8	+
23	11270	259210	5000	288000	5780	291175	51.3	112.3	115.6	101.1	+
24	11270	270480	13000	301000	10565	301740	93.7	111.6	81.3	100.2	+
25	11270	281750	14000	315000	14025	315765	124.4	112.1	100.2	100.2	+
26	11270	293020	15000	330000	12680	328445	112.5	112.1	84.5	99.5	+
27	11270	304290	0	330000	17030	345475	151.1	113.5	0.0	104.7	+
28	11270	315560	0	330000	15125	360600	134.2	114.3	0.0	109.3	+
29	11270	326830	0	330000	15465	376065	137.2	115.1	0.0	114.0	+
30	11170	338000	0	330000	14530	390595	130.1	115.6	0.0	118.4	+

SkyLinks 2.3

Излез Обновување Фонт

Печати Печатач Фајл Цел екран

Рис 8: Месечен отчет по руда



Както може да се види от всичките отчети, при които преди са се събирали на ръка и са се извършвали изчисления с прости електронни таблици, сега изчисленията се извършват автоматично. Предоставят се средства за сумиране по смени, дни, месеци, години, тримесечия и други, в зависимост от желанията и нуждите на потребителите. Потребителите на системата са ръководители и специалисти от всички нива. Данните са представени таблично, но данните може да бъдат представени и графично, както е показано на рис.9 и рис. 10. Показани са планът и ходът на изпълнението на плана подневно за рудника за различните минни маси, в случая руда и откривка. Отчетите са прегледни и позволяват бърза оценка на хода на работите през месеца.

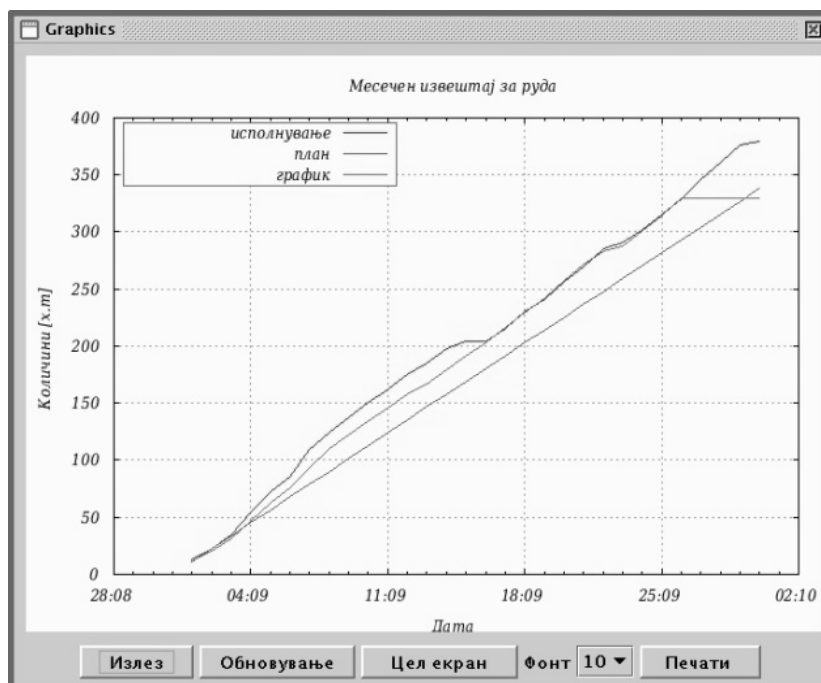


Рис 9: Месечен график - руда

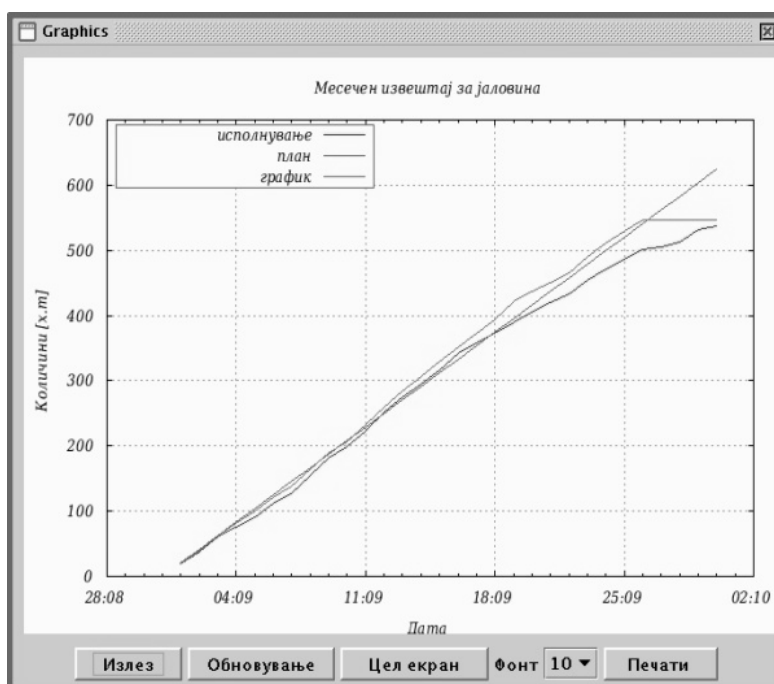


Рис 10: Месечен график - откривка



#### **4. Заключение**

Управлението на основата на обективно събрани данни е добра производствена практика. Предоставяните от новата система на отчети дават възможност за навременна, реална и точна оценка постигнатите резултати и изработване на своевременни управленски решения. В по-дълги периоди от време натрупаните данни ще подпомогнат ефективната реализация на цялостния производствен процес и неговото подобрене. Цялостната работа на диспечерската система SkyLinks прави възможна подобрене на всички параметри на рудник Бучим, подобрене на качеството на извършваните дейности и подобрене на безопасността при работа.

#### **5. Литература**

- [1] Тодор Чекеровски, “Устройство за снемане на GPS координати”, ТУ, ФКСУ-София, Магистърска работа 2008год.
- [2] Фирмен материал на рудник Бучим - Македония
- [3] Фирмен материал на фирма НОАК ЕООД - България
- [4] Йордан Б. Живановик, „Вероятностни модели на решенията при водене на површински коп-Бучим”, Св.Кирил и Методий – Скопие, РГФ – Щтип, Магистърска работа 1997год.